

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-227935

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
 B29C 61/02  
 C08J 5/18  
 G02F 1/13363  
 H05B 33/02  
 H05B 33/14  
 // B29L 7:00  
 B29L 11:00  
 C08L 33:04

(21)Application number : 2002-028382

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 05.02.2002

(72)Inventor : KAWAMOTO IKURO  
MURAKAMI NAHO

(54) BIREFRINGENT FILM, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, OPTICAL FILM AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a birefringent film where refractive indexes in the film plane and in the thickness direction can be controlled and to provide a method for manufacturing the same.

SOLUTION: The birefringent film is formed of a liquid crystal polymer. When the principal refractive indexes of the film in two directions in the film plane are represented by  $n_x$ ,  $n_y$  (where  $n_x \geq n_y$ ), the refractive index in the thickness direction by  $n_z$  and film thickness by  $d$  (nm), equalities with respect to the in-plane retardation difference  $(n_x - n_y) \times d = 0.1$  to 1,000 and the retardation difference in the thickness direction,  $(n_x - n_z) \times d = (-1,000) - (1,000)$  are satisfied.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-227935  
(P2003-227935A)

(43) 公開日 平成15年 8 月15日 (2003. 8. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
B 2 9 C 61/02		B 2 9 C 61/02	2 H 0 9 1
C 0 8 J 5/18	C E Y	C 0 8 J 5/18	C E Y 3 K 0 0 7
G 0 2 F 1/13363		G 0 2 F 1/13363	4 F 0 7 1
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	4 F 2 1 0
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-28382(P2002-28382)

(22) 出願日 平成14年 2 月 5 日 (2002. 2. 5)

(71) 出願人 000003964  
日東電工株式会社  
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号  
(72) 発明者 川本 育郎  
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東  
電工株式会社内  
(72) 発明者 村上 奈穂  
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東  
電工株式会社内  
(74) 代理人 100092266  
弁理士 鈴木 崇生 (外 3 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複屈折性フィルム、その製造方法、光学フィルムおよび画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 フィルム面内の屈折率および厚み方向の屈折率を制御できる複屈折性フィルムおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 液晶ポリマーにより形成された複屈折性フィルムであって、フィルム面内の 2 方向の主屈折率を  $n_x$ 、 $n_y$  (但し  $n_x \geq n_y$ ) とし、厚さ方向の屈折率を  $n_z$  とし、かつ厚さ  $d$  (nm) の場合に、面内位相差:  $(n_x - n_y) \times d = 0.1 \sim 1000$ 、厚み方向位相差:  $(n_x - n_z) \times d = -1000 \sim 1000$  を満足することを特徴とする複屈折性フィルム。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶ポリマーにより形成された複屈折性フィルムであって、フィルム面内の2方向の主屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ （但し $n_x \geq n_y$ ）とし、厚さ方向の屈折率を $n_z$ とし、かつ厚さ $d$ （nm）の場合に、面内位相差： $(n_x - n_y) \times d = 1 \sim 1000$ 、厚み方向位相差： $(n_x - n_z) \times d = -1000 \sim 1000$ を満足することを特徴とする複屈折性フィルム。

【請求項2】  $n_z > n_x \geq n_y$ となる屈折率を持つドメインAと、 $n_x \geq n_y > n_z$ または $n_x > n_z \geq n_y$ となる屈折率を持つドメインBを含有していることを特徴とする請求項1記載の複屈折性フィルム。

【請求項3】 ドメインAおよびドメインBの最大径が、いずれも $0.01 \sim 5 \mu m$ であることを特徴とする請求項2記載の複屈折性フィルム。

【請求項4】 面方向の配向基板上に、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーを塗工し、次いで当該液晶ポリマーを液晶状態において配向させ、その配向状態を維持した状態で固定化することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の複屈折性フィルムの製造方法。

【請求項5】 面方向の配向基板上に、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーと光重合性液晶化合物を含有してなる液晶性組成物を塗工し、次いで当該液晶性組成物を液晶状態において配向させ、その配向状態を維持した状態で、さらに光照射することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の複屈折性フィルムの製造方法。

【請求項6】 請求項1～3のいずれかに記載の複屈折性フィルムが、少なくとも1つ用いられていることを特徴とする光学フィルム。

【請求項7】 請求項6記載の光学フィルムを適用した画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複屈折性フィルムおよびその製造方法に関する。さらには当該複屈折性フィルムを用いた光学フィルムに関する。複屈折性フィルムは単独でまたは他のフィルムと組み合わせて、位相差板、視角補償フィルム、光学補償フィルム、楕円偏光フィルム等の光学フィルムとして使用できる。さらには当該光学フィルムを用いた液晶表示装置、有機EL表示装置、PDPなどの画像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置等の画像表示装置においては、液晶等による複屈折により、視角の変化とともにコントラスト等が変化する。このようなコントラスト変化等を防止する目的で、液晶表示装置等では、液晶セルに位相差板を配置し複屈折に基づく光学特性を補償して視角特性を改善する技術が提案されている。かかる補償用の位相差板としては、通常、ポリカーボネートなどの一軸や二軸等による延伸フィルムが用いられている。

【0003】 また特開平5-157911号公報では、樹脂フィルムの片面または両面に熱収縮性フィルムを接着した後、加熱延伸処理して樹脂フィルムの延伸方向と直交する方向の収縮力を付与して、延伸フィルムを製造する方法が開示されている。かかる製造方法によれば、厚み方向にもフィルムを延伸しているため、面内の主屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ とし、厚さ方向の屈折率を $n_z$ とし、かつ $n_x > n_y$ としたとき、屈折率が $n_z > n_x \geq n_y$ となる延伸フィルムが得られる。

【0004】 しかしながら、前記製造方法では、熱収縮フィルムにより樹脂フィルムを熱収縮させているため、得られる延伸フィルムの歩留まりが悪くなる。また、熱収縮性フィルムを貼合し、延伸後に剥離するために、工程数が多くなることも歩留まり低下の原因となる。また、前記製造方法では、厚み方向にフィルムを延伸させているため、得られる延伸フィルムは、樹脂フィルムよりも厚みが増加する。前記製造方法で得られるポリカーボネートの延伸フィルムの厚みは、通常、 $30 \sim 80 \mu m$ 程度であり、液晶表示装置等に要求される薄型化に対しても十分ではなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、フィルム面内の屈折率および厚み方向の屈折率を制御できる複屈折性フィルムおよびその製造方法を提供することを目的とする。さらには当該複屈折性フィルムを用いた光学フィルム、さらには当該光学フィルムを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解消するための手段】 本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す複屈折性フィルムにより、前記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

【0007】 すなわち本発明は、液晶ポリマーにより形成された複屈折性フィルムであって、フィルム面内の2方向の主屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ （但し $n_x \geq n_y$ ）とし、厚さ方向の屈折率を $n_z$ とし、かつ厚さ $d$ （nm）の場合に、面内位相差： $(n_x - n_y) \times d = 1 \sim 1000$ 、厚み方向位相差： $(n_x - n_z) \times d = -1000 \sim 1000$ を満足することを特徴とする複屈折性フィルム、に関する。

【0008】 上記本発明の複屈折性フィルムは、フィルム面内および厚み方向にそれぞれ複屈折性を有しており、これら両者の性質を有する。そのため、フィルム面内および厚み方向の屈折率の制御が可能であり、液晶セル等の複屈折に基づく視角による表示特性の変化を高度に補償して、広い視野角範囲でコントラスト等の視認性に優れた液晶表示装置等の画像表示装置が得られる。前記厚さ $d$ は、通常、 $0.1 \sim 20 \mu m$ 程度であり、さらには $1 \sim 10 \mu m$ が好ましい。前記面内位相差、厚み方向位相差は複屈折性フィルムが用いられる用途に応じて

適宜に制御できる。面内位相差は、30～500程度に制御したものが好ましい。一方、厚み方向位相差、-30～-500程度に制御したものが好ましい。

【0009】前記複屈折性フィルムにおいて、 $n_z > n_x \geq n_y$ となる屈折率を持つドメインAと、 $n_x \geq n_y > n_z$ または $n_x > n_z \geq n_y$ となる屈折率を持つドメインBを含有していることが好ましい態様である。また前記複屈折性フィルムにおいて、ドメインAおよびドメインBの最大径が、いずれも0.01～5 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。ドメインAおよびドメインBの最大径は、いずれも0.01～3 $\mu\text{m}$ であるのが好ましい。ドメインAとドメインBの割合は特に制限されないが面積比で、ドメインA：ドメインB＝10：90～90：10とするのが好ましい。

【0010】前記複屈折性フィルムは、たとえば、上記複屈折率性を有するドメインAと、面内に複屈折率性を有するドメインBをフィルム内に混在させることにより制御できる。

【0011】また本発明は、面方向の配向基板上に、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーを塗工し、次いで当該液晶ポリマーを液晶状態において配向させ、その配向状態を維持した状態で固定化することの特徴とする前記複屈折性フィルムの製造方法、に関する。

【0012】また本発明は、面方向の配向基板上に、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーと光重合性液晶化合物を含有してなる液晶性組成物を塗工し、次いで当該液晶性組成物を液晶状態において配向させ、その配向状態を維持した状態で、さらに光照射することの特徴とする前記複屈折性フィルムの製造方法、に関する。

【0013】前記本発明の複屈折性フィルムは、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーを面方向に配向させることにより得ることができる。そのため、前記従来法に比べて工程数が少なく、歩留まりを向上させることができる。また液晶ポリマーの塗布によりフィルムを形成しているため10 $\mu\text{m}$ 以下の薄層のフィルムを形成することが可能であり、液晶表示装置等の画像表示装置に要求される薄型化にも十分に対できる。前記本発明の製造方法は、特に複屈折性フィルムの厚み方向位相差が負の値になるものを製造する場合に有効である。

【0014】また本発明は、前記複屈折性フィルムが、少なくとも1つ用いられていることを特徴とする光学フィルム、に関する。さらには本発明は、前記光学フィルムを適用した画像表示装置、に関する。

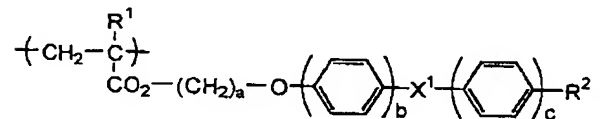
【0015】

【発明の実施の形態】本発明の複屈折性フィルムは、フィルム面内の2方向の主屈折率を $n_x$ 、 $n_y$ （但し $n_x \geq n_y$ ）とし、厚さ方向の屈折率を $n_z$ とし、かつ厚さ $d$ （nm）の場合に、 $(n_x - n_y) \times d = 1 \sim 1000$ 、 $(n_x - n_z) \times d = -1000 \sim 1000$ を満足するものであれば特に制限されない。

【0016】かかる複屈折性フィルムは、たとえば、ホメオトロピック配向性液晶ポリマーにより形成することができる。当該液晶ポリマーとしては、たとえば、正の屈折率異方性を有する、液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット（a）と非液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット（b）を含有する側鎖型液晶ポリマーがあげられる。前記側鎖型液晶ポリマーは、垂直配向膜を用いなくても、たとえば熱処理により液晶状態としネマチック液晶相を発現させ、ホメオトロピック配向を示すことができる。

【0017】前記モノマーユニット（a）はネマチック液晶性を有する側鎖を有するものであり、たとえば、一般式（a）：

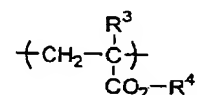
【化1】



（ただし、 $\text{R}^1$  は水素原子またはメチル基を、 $a$  は1～6の正の整数を、 $\text{X}^1$  は $-\text{CO}_2-$ 基または $-\text{OCO}-$ 基を、 $\text{R}^2$  はシアノ基、炭素数1～6のアルコキシ基、フルオロ基または炭素数1～6のアルキル基を、 $b$  および $c$  は1または2の整数を示す。）で表されるモノマーユニットがあげられる。

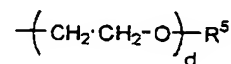
【0018】またモノマーユニット（b）は、直鎖状側鎖を有するものであり、たとえば、一般式（b）：

【化2】



（ただし、 $\text{R}^3$  は水素原子またはメチル基を、 $\text{R}^4$  は炭素数1～22のアルキル基、炭素数1～22のフルオロアルキル基、または一般式（b1）：

【化3】



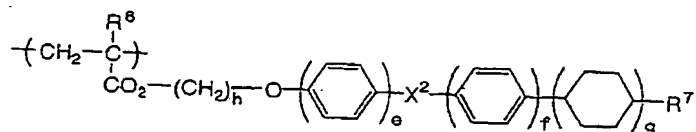
ただし、 $d$  は1～6の正の整数を、 $\text{R}^5$  は炭素数1～6のアルキル基を示す。）で表されるモノマーユニットがあげられる。

【0019】また、モノマーユニット（a）とモノマーユニット（b）の割合は、特に制限されるものではなく、モノマーユニットの種類によっても異なるが、モノマーユニット（b）の割合が多くなると側鎖型液晶ポリマーが液晶モノドメイン配向性を示さなくなるため、

$(b) / [(a) + (b)] = 0.01 \sim 0.8$ （モル比）とするのが好ましい。特に0.1～0.5とするのがより好ましい。

【0020】またホメオトロピック配向性液晶ポリマー

としては、前記液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(a)と脂環族環状構造を有する液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(c)を含有する側鎖型液晶ポリマーがあげられる。



(ただし、R<sup>6</sup> 水素原子またはメチル基を、hは1~6の正の整数を、X<sup>2</sup> は-CO<sub>2</sub>-基または-OCO-基を、eとgは1または2の整数を、fは0~2の整数を、R<sup>7</sup> はシアノ基、炭素数1~12のアルキル基を示す。)で表されるモノマーユニットがあげられる。

【0022】また、モノマーユニット(a)とモノマーユニット(c)の割合は、特に制限されるものではなく、モノマーユニットの種類によっても異なるが、モノマーユニット(c)の割合が多くなると側鎖型液晶ポリマーが液晶モノドメイン配向性を示さなくなるため、

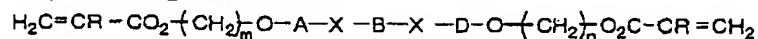
(c) / [(a) + (c)] = 0.01~0.8 (モル比)とするのが好ましい。特に0.1~0.6とするのがより好ましい。

【0023】ホメオトロピック配向性液晶ポリマーは、前記例示のモノマーユニットを有するものに限られず、また前記例示モノマーユニットは適宜に組み合わせることができる。

【0024】前記側鎖型液晶ポリマーの重量平均分子量は、2千~10万であるのが好ましい。重量平均分子量をかける範囲に調整することにより液晶ポリマーとしての性能を発揮する。側鎖型液晶ポリマーの重量平均分子量が過少では配向層の成膜性に乏しくなる傾向があるため、重量平均分子量は2.5千以上とするのがより好ましい。一方、重量平均分子量が過多では液晶としての配向性に乏しくなって均一な配向状態を形成しにくくなる傾向があるため、重量平均分子量は5万以下とするのがより好ましい。

【0025】なお、前記例示の側鎖型液晶ポリマーは、前記モノマーユニット(a)、モノマーユニット

(b)、モノマーユニット(c)に対応するアクリル系モノマーまたはメタクリル系モノマーを共重合すること



(式中、Rは水素原子またはメチル基を、AおよびDはそれぞれ独立して1,4-フェニレン基または1,4-シクロヘキシレン基を、Xはそれぞれ独立して-COO-基、-OCO-基または-O-基を、Bは1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、4,4'-ビフェニレン基または4,4'-ビスシクロヘキシレン基を、mおよびnはそれぞれ独立して2~6の整数を示す。)で表される架橋型ネマチック性液晶モノマー等を

【0021】前記モノマーユニット(c)はネマチック液晶性を有する側鎖を有するものであり、たとえば、一般式(c):

【化4】

により調製できる。なお、モノマーユニット(a)、モノマーユニット(b)、モノマーユニット(c)に対応するモノマーは公知の方法により合成できる。共重合体の調製は、例えばラジカル重合方式、カチオン重合方式、アニオン重合方式などの通例のアクリル系モノマー等の重合方式に準じて行うことができる。なお、ラジカル重合方式を適用する場合、各種の重合開始剤を用いるが、そのうちアゾビスイソブチロニトリルや過酸化ベンゾイルなどの分解温度が高くもなく、かつ低くもない中間的温度で分解するものが好ましく用いられる。

【0026】前記側鎖型液晶ポリマーには、光重合性液晶化合物を配合して液晶性組成物とすることができる。前記側鎖型液晶ポリマーは垂直配向膜を使用することなく基板上でフィルムを形成できるため、液晶フィルムのT<sub>g</sub>が低く設計されている。これら液晶フィルムには液晶ディスプレイ等の用途として用いる耐久性を向上させるには、光重合性液晶化合物を含有させたホメオトロピック配向液晶性組成物を用いるのが好ましい。ホメオトロピック配向液晶性組成物は、配向、固定化した後、紫外線等の光照射する。

【0027】光重合性液晶化合物は、光重合性官能基として、たとえば、アクリロイル基またはメタクリロイル基等の不飽和二重結合を少なくとも1つ有する液晶性化合物であり、ネマチック液晶性のものが賞用される。かかる光重合性液晶化合物としては、前記モノマーユニット(a)となるアクリレートやメタクリレートを例示できる。光重合性液晶化合物として、耐久性を向上させるには、光重合性官能基を2つ以上有するものが好ましい。このような光重合性液晶化合物として、たとえば、下記化5:

【化5】

例示できる。また、光重合性液晶化合物としては、前記化5における末端の「H<sub>2</sub>C=CR-CO<sub>2</sub>-」を、ビニルエーテル基またはエポキシ基に置換した化合物や、「-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-」および/または「-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-」を「-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-C\*H(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-」または「-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-C\*H(CH<sub>3</sub>)-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-」に置換した化合物を例示できる。

【0028】上記光重合性液晶化合物は、熱処理により液晶状態として、たとえば、ネマチック液晶層を発現させて側鎖型液晶ポリマーとともに配向させることができ、その後に光重合性液晶化合物を重合または架橋させることにより得られる複屈折フィルムの耐久性を向上させることができる。

【0029】液晶性組成物中の光重合性液晶化合物と側鎖型液晶ポリマーの比率は、特に制限されず、得られる複屈折性フィルムの耐久性等を考慮して適宜に決定されるが、通常、光重合性液晶化合物：側鎖型液晶ポリマー（重量比）＝0.1：1～30：1程度が好ましく、特に0.5：1～20：1が好ましく、さらには1：1～10：1が好ましい。

【0030】前記液晶性組成物中には、通常、光重合開始剤を含有する。光重合開始剤は各種のものを特に制限なく使用できる。光重合開始剤としては、たとえば、チバスペシャルティケミカルズ社製のイルガキュア（Irgacure）907、同184、同651、同369などを例示できる。光重合開始剤の添加量は、光重合液晶化合物の種類、液晶性組成物の配合比等を考慮して、液晶性組成物のホメオトロピック配向性を乱さない程度に加えられる。通常、光重合性液晶化合物100重量部に対して、0.5～30重量部程度が好ましい。

【0031】複屈折性フィルムの作製は、面方向の配向基板上に、前記液晶ポリマーを塗工し、次いで当該液晶ポリマーを液晶状態においてホメオトロピック配向させ、その配向状態を維持した状態で固定化することにより行う。また前記側鎖型液晶ポリマーと光重合性液晶化合物を含有してなる液晶性組成物を用いる場合には、これを配向基板上に塗工後、次いで当該液晶性組成物を液晶状態においてホメオトロピック配向させ、その配向状態を維持した状態で光照射する。

【0032】配向基板としては、従来より知られている各種のものを使用でき、たとえば、透明な基材上にポリイミドやポリビニルアルコール等からなる配向膜を形成してそれをラビングする方法により形成したもの、透明なフィルムを延伸処理した延伸フィルム、シンナメート骨格やアゾベンゼン骨格を有するポリマーまたはポリイミドに偏光紫外線を照射したもの等を用いることができる。なお、配向基板の形成に用いる透明基材は液晶ポリマーを配向させる温度で変化しないものであれば特に制限はなく、たとえば、単層または積層の各種プラスチックフィルムやガラス板等を使用できる。また、延伸フィルムとしては、一軸または二軸延伸ポリエチレンテレフタレートが好適に用いられる。配向基板の厚さは、通常、10～1000 $\mu$ m程度である。

【0033】前記配向基板上にはアンカーコート層を形成することができる。当該アンカーコート層によって基板の強度を向上させることができる。

【0034】アンカーコート材料としては、金属アルコ

キシド、特に金属シリコンアルコキシドゾルが賞用される。金属アルコキシドは、通常アルコール系の溶液として用いられる。アンカーコート層は、均一で、かつ柔軟性のある膜が必要なため、アンカーコート層の厚みは0.04～2 $\mu$ m程度が好ましく、0.05～0.2 $\mu$ m程度がより好ましい。

【0035】上記のアンカーコート材料を、基板上に塗工する方法としては、例えばロールコート法、グラビアコート法、スピンコート法、バーコート法などを採用することができる。前記溶液は、塗工後、溶媒を除去し、加熱によりゾルゲル反応を促進させることで、透明ガラス質高分子膜を形成する。金属シリコンアルコキシドゾルからは金属シリコンアルコキシドゲル層が形成される。溶媒除去や反応を促進する方法としては、通常、室温での乾燥、乾燥炉での乾燥、ホットプレート上での加熱などが利用される。

【0036】なお、前記基板がアンカーコート層を有する場合には、基板とアンカーコート層の間にバインダー層を設けたり、アンカーコート層に基板との密着性を強化する材料を含有させることにより、基板とアンカーコート層の密着性を向上させることができる。基板とアンカーコート層の密着性の向上により、アンカーコート層と前記液晶フィルムの界面で剥離が生じ易くなり、前記液晶フィルムに位相差機能を有する延伸フィルムを貼り付けた後に、基板を容易に剥離することができる。

【0037】前記バインダー層の形成に用いるバインダー材料は、基板（特にポリマー物質）とアンカーコート層（透明ガラス質高分子膜）との密着性を向上できるものを特に制限なく使用することができる。バインダー材料としては、たとえば、カップリング剤があげられる。カップリング剤は、基板（特にポリマー物質）とアンカーコート層（透明ガラス質高分子膜）の両者と結合し易い官能基を有するものであり、たとえば、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、ジルコニウムカップリング剤等を例示できる。これらのなかでもシランカップリング剤が密着性の向上効果が大きい。基板との密着性を強化する材料としては、前記カップリング剤を用いることができる。当該カップリング剤としてもシランカップリング剤が好適である。

【0038】上記バインダー材料は適宜に溶媒で希釈したものを基板上に塗工する。塗工方法としては、例えばロールコート法、グラビアコート法、スピンコート法、バーコート法などを採用することができる。塗工後、溶媒を除去し、加熱によりや反応を促進する方法としては、通常、室温での乾燥、乾燥炉での乾燥、ホットプレート上での加熱などが利用される。

【0039】前記液晶ポリマーまたは液晶性組成物を配向基板上に塗工する方法は、当該液晶ポリマーまたは液晶性組成物を溶媒に溶解した溶液を用いる溶液塗工方法または当該液晶ポリマーまたは液晶性組成物を溶融して溶

融塗工する方法が挙げられるが、この中でも溶液塗工方法にて配向基板上に液晶ポリマーまたは液晶性組成物の溶液を塗工する方法が好ましい。

【0040】前記溶液を調製する際に用いられる溶媒としては、液晶ポリマー、光重合性液晶化合物や基板の種類により異なり一概には言えないが、通常、クロロホルム、ジクロロメタン、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素類、フェノール、パラクロロフェノールなどのフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1, 2-ジメトキシベンゼンなどの芳香族炭化水素類、その他、アセトン、酢酸エチル、tert-ブチルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレンブリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、ピリジン、トリエチルアミン、テトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、アセトニトリル、ブチロニトリル、二硫化炭素、シクロヘキサノンなどを用いることができる。溶液の濃度は、液晶ポリマーまたは液晶性組成物の溶解性や最終的に目的とする配向液晶層の膜厚に依存するため一概には言えないが、通常3～50重量%、好ましくは7～30重量%の範囲である。

【0041】塗工された前記液晶ポリマーまたは液晶性組成物から形成される複屈折性フィルムの厚みは0.1～20 $\mu$ m程度とするのが好ましい。特に複屈折性フィルムの膜厚を精密に制御する必要がある場合には、膜厚が基板に塗工する段階でほぼ決まるため、溶液の濃度、塗工膜の膜厚などの制御は特に注意を払う必要がある。

【0042】上記の溶媒を用いて所望の濃度に調整した液晶ポリマーまたは液晶性組成物の溶液を、配向基板に塗工する方法としては、例えば、ロールコート法、グラビアコート法、スピンコート法、バーコート法などを用いることができる。塗工後、溶媒を除去し、基板上に液晶ポリマー層または液晶性組成物層を形成させる。溶媒の除去条件は、特に限定されず、溶媒をおおむね除去でき、液晶ポリマー層または液晶性組成物層が流動したり、流れ落ちたりさえしなければ良い。通常、室温での乾燥、乾燥炉での乾燥、ホットプレート上での加熱などを利用して溶媒を除去する。

【0043】次いで、配向基板上に形成された液晶ポリマー層または液晶性組成物層を液晶状態とし配向させる。たとえば、液晶ポリマーまたは液晶性組成物が液晶温度範囲になるように熱処理を行い、液晶状態において配向させる。熱処理方法としては、上記の乾燥方法と同様の方法で行うことができる。熱処理温度は、使用する液晶ポリマーまたは液晶性組成物と配向基板の種類により異なるため一概には言えないが、通常60～300

℃、好ましくは70～200℃の範囲において行う。また熱処理時間は、熱処理温度および使用する液晶ポリマーまたは液晶性組成物や配向基板の種類によって異なるため一概には言えないが、通常10秒～2時間、好ましくは20秒～30分の範囲で選択される。

【0044】前記乾燥温度、配向温度を制御することにドメインA：ドメインBの割合を調整することができる。乾燥温度、配向温度が低くなり、また短くなると位相差の小さい複屈折性フィルムが得られる。

【0045】熱処理終了後、冷却操作を行う。冷却操作としては、熱処理後の複屈折性フィルムを、熱処理操作における加熱雰囲気中から、室温中に出すことによって行うことができる。また空冷、水冷などの強制冷却を行ってもよい。前記液晶ポリマーは、液晶ポリマーのガラス転移温度以下に冷却することにより配向が固定化される。

【0046】液晶性組成物の場合には、光照射を行い光重合性液晶化合物を重合または架橋する。光照射は、たとえば、紫外線照射により行う。紫外線照射条件は、十分に反応を促進するために、不活性気体雰囲気中とすることが好ましい。通常、約80～160mW/cm<sup>2</sup>の照度を有する高圧水銀紫外ランプが代表的に用いられる。メタハライドUVランプや白熱管などの別種ランプを使用することもできる。なお、紫外線照射時の液晶層表面温度が液晶温度範囲内になるように、コールドミラー、水冷その他の冷却処理あるいはライン速度を速くするなどして適宜に調整する。

【0047】こうして得られた複屈折性フィルムは、基板から剥離して用いてもよいし、剥離することなく基板上に形成されたまま用いてもよい。

【0048】本発明の複屈折性フィルムは、単独で位相差フィルム（位相差板）、視角補償フィルム、光学補償フィルムとして使用でき、実用に際して偏光板等の他の光学層と積層した光学フィルムとして用いることができる。

【0049】液晶表示装置等の画像表示装置に適用される光学フィルムには偏光板が用いられる。偏光板は、通常、偏光子の片側または両側に保護フィルムを有するものである。偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したものの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエン系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムを延伸して二色性材料（沃素、染料）を吸着・配向したものが好適に用いられる。偏光子の厚さも特に制限されないが、5～80 $\mu$ m程度が一般的である。



【0050】ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

【0051】前記偏光子の片側または両側に設けられている保護フィルムには、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。前記保護フィルムの材料としては、例えばポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、あるいは前記ポリマーのブレンド物などが保護フィルムを形成するポリマーの例としてあげられる。その他、アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型樹脂などをフィルム化したものなどがあげられる。保護フィルムの厚さは、一般には500 $\mu$ m以下であり、1～300 $\mu$ mが好ましい。特に5～200 $\mu$ mとするのが好ましい。

【0052】保護フィルムとしては、偏光特性や耐久性などの点より、トリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマーが好ましい。特にトリアセチルセルロースフィルムが好適である。なお、偏光子の両側に保護フィルムを設ける場合、その表裏で同じポリマー材料からなる保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等か

らなる保護フィルムを用いてもよい。前記偏光子と保護フィルムとは通常、水系接着剤等を介して密着している。水系接着剤としては、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリウレタン、水系ポリエステル等を例示できる。

【0053】前記保護フィルムとしては、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものをを用いることができる。

【0054】ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

【0055】またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が0.5～50 $\mu$ mのシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

【0056】なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

【0057】前記偏光板は、位相差板を積層された楕円偏光板または円偏光板として用いることができる。前記楕円偏光板または円偏光板について説明する。これらは位相差板により直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える。特に、直線偏光を円偏光に変えたり、円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる1/4波長板（ $\lambda/4$ 板とも言う）が用いられる。1/2波長板（ $\lambda/2$ 板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。



【0058】楕円偏光板はスパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折により生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。更に、三次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができて好ましい。円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。

【0059】位相差板には、例えば各種波長板や液晶層の複屈折による着色や視角等の補償を目的としたものなどを使用することができ、また使用目的に応じた適宜な位相差を有する2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御することができる。位相差板としては、ポリカーボネート、ノルボルネン系樹脂、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜なポリマーからなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルムや液晶ポリマーなどの液晶材料からなる配向フィルム、液晶材料の配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。本発明の複屈折性フィルムはかかる位相差板として用いることができる。

【0060】また前記複屈折性フィルムは、前述の通り、視角補償フィルムとして偏光板に積層して広視野角偏光板として用いられる。視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視野角を広げるためのフィルムである。

【0061】このような視角補償位相差板としては、他に二軸延伸処理や直交する二方向に延伸処理等された複屈折を有するフィルム、傾斜配向フィルムのような二方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。視角補償フィルムは、液晶セルによる位相差に基づく視認角の変化による着色等の防止や良視認の視野角の拡大などを目的として適宜に組み合わせることができる。

【0062】また良視認の広い視野角を達成する点などより、液晶ポリマーの配向層、特にディスコティック液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学的異方性層をトリアセチルセルロースフィルムにて支持した光学補償位相差板が好ましく用いうる。

【0063】前記のほか実用に際して積層される光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板などの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、

楕円偏光板または円偏光板に、更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、あるいは偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板があげられる。

【0064】反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0065】反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また前記保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点を有する。また微粒子含有の保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

【0066】反射板は前記の偏光板の保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

【0067】なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用で

ある。

【0068】偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射せずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

【0069】前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものをいう。

【0070】従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化し

て偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0071】可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの淡色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってもよい。

【0072】なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【0073】また、偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものであってもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

【0074】上記の楕円偏光板や反射型楕円偏光板は、偏光板又は反射型偏光板と位相差板を適宜な組合せで積層したものである。かかる楕円偏光板等は、(反射型)偏光板と位相差板の組合せとなるようにそれらを液晶表示装置の製造過程で順次別個に積層することによって形成することができるが、予め積層して楕円偏光板等の光学フィルムとしたものは、品質の安定性や積層作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させる利点がある。

【0075】本発明の光学フィルムには、粘着層を設けることもできる。粘着剤層は、液晶セルへの貼着に用いることができる他、光学層の積層に用いられる。前記光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

【0076】粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐熱性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いられる。

【0077】また上記に加えて、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層が好ましい。

【0078】粘着層は、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などであってもよい。

【0079】光学フィルムの片面又は両面への粘着層の付設は、適宜な方式で行いうる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた10～40重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で偏光板上または光学フィルム上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着層を形成してそれを偏光板上または光学フィルム上に移着する方式などがあげられる。

【0080】粘着層は、異なる組成又は種類等のものの重畳層として偏光板や光学フィルムの片面又は両面に設けることもできる。また両面に設ける場合に、偏光板や光学フィルムの表裏において異なる組成や種類や厚さ等の粘着層とすることもできる。粘着層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 $\mu$ mであり、5～200 $\mu$ mが好ましく、特に10～100 $\mu$ mが好ましい。

【0081】粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いうる。

【0082】なお本発明において、上記した偏光板を形成する偏光子や透明保護フィルムや光学フィルム等、また粘着層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたものなどであってもよい。

【0083】本発明の光学フィルムは液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと光学フィルム、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成されるが、本発明においては本発明による光学フィルムを用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルにつ

いても、例えばTN型やSTN型、 $\pi$ 型などの任意なタイプのものを用いうる。

【0084】液晶セルの片側又は両側に前記光学フィルムを配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による光学フィルムは液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に光学フィルムを設ける場合、それらは同じのものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0085】次いで有機エレクトロルミネセンス装置（有機EL表示装置）について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体（有機エレクトロルミネセンス発光体）を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

【0086】有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

【0087】有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ（ITO）などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

【0088】このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出るため、外部から視認したとき、有機EL表示

装置の表示面が鏡面のように見える。

【0089】電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えたとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

【0090】位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を1/4波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【0091】すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相差板が1/4波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

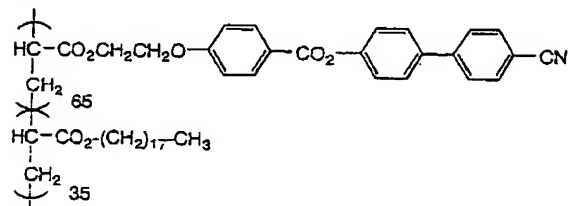
【0092】この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

【0093】

【実施例】以下に実施例をあげて本発明について説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0094】実施例1

【化6】



上記の化6（式中の数字はモノマーユニットのモル%を示し、便宜的にブロック体で表示している、重量平均分子量5000）に示される側鎖型液晶ポリマーを約20重量%の濃度になるようにシクロヘキサノン（溶媒）で溶解した。次いで、当該溶液を75 $\mu$ m厚の二軸延伸ポリエチレンテラレートフィルム上に塗布し、溶媒を揮発除去した後、120℃に加熱して液晶を配向させ冷却することで複屈折性フィルムを得た。

【0095】実施例2

上記の化6に示される側鎖型液晶ポリマーとネマチック液晶層を示す光重合性液晶化合物（BASF社製、Palio color LC242）をそれぞれ同量混合し、

さらに光重合開始剤（チバスペシャルティケミカルズ社製、イルガキュア907）5重量%（対固形分）を約20重量%の濃度になるようにシクロヘキサノンで溶解した。次いで、当該溶液を75 $\mu$ m厚の二軸延伸ポリエチレンテラレートフィルム上に塗布し、溶媒を揮発除去した後、120℃に加熱して液晶を配向させ、さらにメタルハライドランプにより100W/cm<sup>2</sup>のUV照射を2秒間行い複屈折性フィルムを得た。

【0096】比較例1

厚さ50 $\mu$ m、位相差が約0nmのポリカーボネートフィルムの両面に、160℃での収縮率比（MD/TD）が1.4で厚さが28 $\mu$ mのポリプロピレンフィルムをアクリル系粘着剤を介して接着した。それを同時二軸延伸機にて160℃でMD方向に12%、TD方向に4%収縮させたのち剥離して、複屈折性フィルムを得た。

【0097】比較例2

上記化6に示される側鎖型液晶ポリマーを約20重量%の濃度になるようにシクロヘキサノンで溶解した。次いで、当該溶液をレシチン（垂直配向膜）を塗布したポリエチレンテラレートフィルム上に塗布し、溶媒を揮発除去した後、120℃に加熱して液晶を配向させ冷却することで複屈折性フィルムを得た。

【0098】比較例3

ネマチック液晶層を示す光重合性液晶化合物（BASF社製、Palio color LC242）、光重合開始剤（チバスペシャルティケミカルズ社製、イルガキュア907）5重量%（対固形分）を約20重量%の濃度になるようにシクロヘキサノン（溶媒）で溶解した。次いで、当該溶液を75 $\mu$ m厚の二軸延伸ポリエチレンテラレートフィルム上に塗布し、溶媒を揮発除去した後、120℃に加熱して液晶を配向させ、さらにメタルハライドランプにより100W/cm<sup>2</sup>のUV照射を2秒間行い複屈折性フィルムを得た。

【0099】評価試験

実施例、比較例で得た複屈折性フィルムについて、以下の評価を行った。結果を表1に示す。

【0100】（1）厚み（d）を、大塚電子製のMCPD-2000（干渉法）により測定した。

【0101】（2）面内位相差（ $n_x - n_y$ ） $\times$  dと厚み方向位相差（ $n_x - n_z$ ） $\times$  dを、王子計測機器製の自動複屈折測定装置KOBRA-21ADH（平行ニコル回転法）により測定した。

【0102】（3）複屈折性フィルム中の明部分をドメインA（ $n_z > n_x \geq n_y$ ）とし、暗部分をドメインB（ $n_x \geq n_y > n_z$ または $n_x > n_z \geq n_y$ ）とし、それぞれを確認した。またドメインAとドメインBの最大径（ $\mu$ m）をデジタルマイクロスコブにより測定した。その平均値を示す。また、ドメインAとドメインBの割合を示す。

【0103】（4）実施例、比較例を100回繰り返

し、複屈折性フィルムが得られた場合の割合（％）を歩留まりとした。

【0104】

【表1】

	(1)	(2)		(3)			(4)
	厚み ( $\mu\text{m}$ )	面内位相差 : $(n_x - n_y) \times d$	厚み方向位相差 : $(n_x - n_z) \times d$	ドメインAの 径( $\mu\text{m}$ )	ドメインBの 径( $\mu\text{m}$ )	ドメインA/ド メインB(割合)	歩留まり (%)
実施例1	2	114	-135	0.1	0.3	62/38	94
実施例2	2	123	-142	0.2	0.2	74/26	96
比較例1	65	110	-143	-	-	-	83
比較例2	2	0	-143	全面	0	-	83
比較例3	2	115	115	0	全面	-	83

比較例ではドメインは認められない。なお、比較例2、3はAの屈折率またはBの屈折率によりフィルムが形成

されている。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テームコード(参考)

H 0 5 B 33/14  
// B 2 9 L 7:00  
11:00  
C 0 8 L 33:04

H 0 5 B 33/14  
B 2 9 L 7:00  
11:00  
C 0 8 L 33:04

A

Fターム(参考) 2H049 BA06 BA42 BB44 BC01 BC03  
BC05 BC22  
2H091 FA11X FA11Z FB02 FC22  
FC23 LA30  
3K007 AB17 BB06 DB03  
4F071 AA33X AF31 AH19 BA02  
BB02 BC01  
4F210 AC07 AG01 AH73 RA01 RC02  
RG04 RG30 RG43

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The birefringence film characterized by being the birefringence film formed of the liquid crystal polymer, setting the principal indices of refraction of the 2-way in a film plane to  $n_x$  and  $n_y$  (however,  $n_x \geq n_y$ ), and setting the refractive index of the thickness direction to  $n_z$ , and at least phase reference:  $(n_x - n_y) \times d = 1 - 1000$  and the thickness direction satisfying [ in thickness  $d$  (nm) ] phase reference:  $(n_x - n_z) \times d = -1000 - 1000$  at least in the inside of a field.

[Claim 2] The birefringence film according to claim 1 characterized by containing the domain B with the refractive index used as the domain A with the refractive index used as  $n_z > n_x \geq n_y$ ,  $n_x \geq n_y > n_z$ , or  $n_x > n_z \geq n_y$ .

[Claim 3] The birefringence film according to claim 2 with which each overall diameter of Domain A and Domain B is characterized by being 0.01-5 micrometers.

[Claim 4] The manufacture approach of the birefringence film according to claim 1 to 3 which carries out coating of the homeotropic orientation nature liquid crystal polymer, is subsequently made to carry out orientation of the liquid crystal polymer concerned in a liquid crystal condition on the orientation substrate of the direction of a field, and is characterized by fixing where the orientation condition is maintained.

[Claim 5] The manufacture approach of the birefringence film according to claim 1 to 3 which carries out coating of the liquid crystallinity constituent which comes to contain a photopolymerization nature liquid crystal compound to a homeotropic orientation nature liquid crystal polymer, is subsequently made to carry out orientation of the liquid crystallinity constituent concerned in a liquid crystal condition on the orientation substrate of the direction of a field, is in the condition which maintained the orientation condition, and is characterized by carrying out an optical exposure further.

[Claim 6] The optical film characterized by using at least one birefringence film according to claim 1 to 3.

[Claim 7] The image display device which applied the optical film according to claim 6.

---

[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to a birefringence film and its manufacture approach. Furthermore, it is related with the optical film using the birefringence film concerned. A birefringence film can be used combining other independent or films as optical films, such as a phase contrast plate, a viewing-angle compensation film, an optical compensation film, and a elliptically-polarized-light film. Furthermore, it is related with image display devices, such as a liquid crystal display using the optical film concerned, an organic electroluminescence display, and PDP.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In image display devices, such as a liquid crystal display, contrast etc. changes with the birefringences by liquid crystal etc. with change of a viewing angle. The technique of arranging a phase contrast plate to a liquid crystal cell, compensating the optical property based on a birefringence with a liquid crystal display in order to prevent such contrast change etc., and improving a viewing-angle property is proposed. As a phase contrast plate for this compensation, the oriented film with one shafts, such as a polycarbonate, two shafts, etc. is usually used.

**[0003]** Moreover, in JP,5-157911,A, after pasting up a heat shrink nature film on one side or both sides of a resin film, heating drawing processing is carried out, the shrinkage force of the drawing direction of a resin film and the direction which intersects perpendicularly is given, and the method of manufacturing an oriented film is indicated. Since the film is extended also in the thickness direction, when according to this manufacture approach the principal indices of refraction within a field are set to  $n_x$  and  $n_y$ , and the refractive index of the thickness direction is set to  $n_z$  and it considers as  $n_x > n_y$ , the oriented film with which a refractive index serves as  $n_z > n_x \geq n_y$  is obtained.

**[0004]** However, by said manufacture approach, in order to carry out the heat shrink of the resin film with a heat shrink film, the yield of the oriented film obtained worsens. Moreover, since a heat shrink nature film is pasted together and it exfoliates after a drawing, that a routing counter increases also causes yield lowering. Moreover, by said manufacture approach, since the film is made to extend in the thickness direction, thickness increases the oriented film obtained from a resin film. The thickness of the oriented film of the polycarbonate obtained by said manufacture approach was about 30-80 micrometers, and was not usually enough to thin-shape-izing required of a liquid crystal display etc.

**[0005]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** This invention aims at offering the birefringence film which can control the refractive index in a film plane, and the refractive index of the thickness direction, and its manufacture approach. Furthermore, it aims at offering the optical film using the birefringence film concerned, and the image display device using the optical film concerned further.

**[0006]**

**[The means for canceling a technical problem]** this invention persons came to complete header this invention for the ability of said object to be attained with the birefringence film shown below, as a result of repeating examination wholeheartedly that said technical problem should be solved.

**[0007]** That is, this invention is the birefringence film formed of the liquid crystal polymer, and relates to the birefringence film characterized by setting the principal indices of refraction of the 2-way in a film plane to  $n_x$  and  $n_y$  (however,  $n_x \geq n_y$ ), and setting the refractive index of the thickness direction to  $n_z$ , and at least phase reference:  $(n_x - n_y) \times d = 1 - 1000$  and the thickness direction satisfying [ in thickness  $d$  (nm) ] phase reference:  $(n_x - n_z) \times d = -1000 - 1000$  at least in the inside of a field.

**[0008]** The birefringence film of above-mentioned this invention has birefringence in the inside of a film



plane, and the thickness direction, respectively, and has these both property. Therefore, control of the refractive index of the inside of a film plane and the thickness direction is possible, altitude is compensated for change of the display property by the viewing angle based on birefringences, such as a liquid crystal cell, and image display devices, such as a liquid crystal display which is excellent in visibility, such as contrast, in the large angle-of-visibility range, are obtained. Said thickness  $d$  is about 0.1-20 micrometers, and its further 1-10 micrometers are usually desirable. The phase contrast within said field and the thickness direction phase contrast are suitably controllable according to the application for which a birefringence film is used. As for the phase contrast within a field, what was controlled about to 30 to 500 is desirable. What was controlled to the thickness direction phase contrast and about -30--500 on the other hand is desirable. [0009] In said birefringence film, it is a desirable mode to contain the domain B with the refractive index used as the domain A with the refractive index used as  $n_z > n_x = n_y$ ,  $n_x = n_y > n_z$ , or  $n_x > n_z = n_y$ . Moreover, in said birefringence film, it is desirable that each overall diameter of Domain A and Domain B is 0.01-5 micrometers. As for each overall diameter of Domain A and Domain B, it is desirable that it is 0.01-3 micrometers. Although especially the rate of Domain A and Domain B is not restricted, it is surface ratio, and it is desirable to be referred to as domain A:domain B=10:90-90:10.

[0010] Said birefringence film is controllable by [ which make the domain A which has for example, the above-mentioned double refractive-index nature, and the domain B which has double refractive-index nature in a field intermingled in a film ] carrying out.

[0011] Moreover, this invention relates to the manufacture approach of said birefringence film which carries out coating of the homeotropic orientation nature liquid crystal polymer, is subsequently made to carry out orientation of the liquid crystal polymer concerned in a liquid crystal condition on the orientation substrate of the direction of a field, and is characterized by fixing where the orientation condition is maintained.

[0012] Moreover, on the orientation substrate of the direction of a field, this invention carries out coating of the liquid crystallinity constituent which comes to contain a photopolymerization nature liquid crystal compound to a homeotropic orientation nature liquid crystal polymer, subsequently carries out orientation of the liquid crystallinity constituent concerned in a liquid crystal condition, is in the condition which maintained the orientation condition, and relates to the manufacture approach of said birefringence film characterized by carrying out an optical exposure further.

[0013] The birefringence film of said this invention can be obtained by making the orientation of the homeotropic orientation nature liquid crystal polymer carry out in the direction of a field. Therefore, compared with said conventional method, there can be few routing counters and can raise the yield. Moreover, since the film is formed by spreading of a liquid crystal polymer, it is possible to form the film of a thin layer 10 micrometers or less, and a pair can fully be carried out also to thin shape-ization required of image display devices, such as a liquid crystal display. The manufacture approach of said this invention is effective when manufacturing that from which the thickness direction phase contrast of a birefringence film becomes a negative value especially.

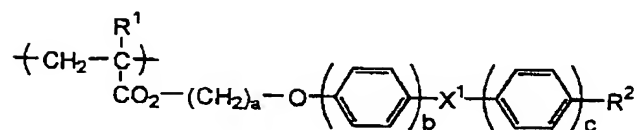
[0014] Moreover, it is related with the optical film with which, as for this invention, said at least one birefringence film is characterized by being used. Furthermore, this invention relates to the image display device which applied said optical film.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The birefringence film of this invention will not be restricted, especially if the principal indices of refraction of the 2-way in a film plane are set to  $n_x$  and  $n_y$  (however,  $n_x = n_y$ ), and the refractive index of the thickness direction is set to  $n_z$  and  $x(n_x - n_y) d = 1-1000$  and  $x(n_x - n_z) d = -1000-1000$  are satisfied in thickness  $d$  (nm).

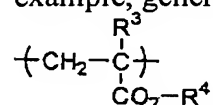
[0016] This birefringence film can be formed for example, by the homeotropic orientation nature liquid crystal polymer. As the liquid crystal polymer concerned, the side-chain mold liquid crystal polymer containing the monomer unit (a) containing a liquid crystallinity fragmentation side chain and the monomer unit (b) containing a non-liquid crystallinity fragmentation side chain which has a forward refractive-index anisotropy is raised, for example. Even if the vertical orientation film is not used for said side-chain mold liquid crystal polymer, it can be made into a liquid crystal condition, for example by heat treatment, can make a nematic liquid crystal phase able to discover, and can show a homeotropic orientation.

[0017] what has the side chain with which said monomer unit (a) has nematic liquid crystallinity -- it is -- for example, general formula (a): -- [Formula 1]

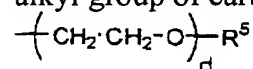


(-- R1 [ however, ] -- a hydrogen atom or a methyl group -- a -- the positive integer of 1-6 -- in X1, R2 shows a cyano group, the alkoxy group of carbon numbers 1-6, a fluoro radical, or the alkyl group of carbon numbers 1-6, and b and c show the integer of 1 or 2 for a -CO2-radical or a -OCO-radical.) -- the monomer unit expressed is raised.

[0018] moreover, the thing in which a monomer unit (b) has a straight chain-like side chain -- it is -- for example, general formula (b): -- [Formula 2]



(However, R3 a hydrogen atom or a methyl group, R4 the alkyl group of carbon numbers 1-22, the fluoro alkyl group of carbon numbers 1-22, or a general formula (b1) : [Formula 3])

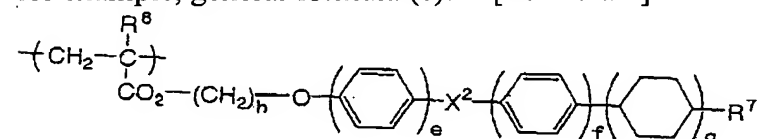


However, d is the positive integer of 1-6 R5 The alkyl group of carbon numbers 1-6 is shown. The monomer unit expressed is raised.

[0019] moreover -- a monomer -- a unit -- (-- a --) -- a monomer -- a unit -- (-- b --) -- a rate -- especially -- restricting -- having -- a thing -- it is not -- a monomer -- a unit -- a class -- differing -- although -- a monomer -- a unit -- (-- b --) -- a rate -- increasing -- if -- a side chain -- a mold -- a liquid crystal polymer -- liquid crystal -- mono--- a domain -- a stacking tendency -- not being shown -- becoming -- a sake -- (-- b --) -- /-- {-- (-- a --) -- + -- (-- b --) --} -- = -- 0.01 -- 0.8 (mole ratio) -- \*\* -- carrying out -- a thing -- being desirable -- . It is more desirable to be referred to especially as 0.1-0.5.

[0020] Moreover, the side-chain mold liquid crystal polymer which contains the monomer unit (a) containing said liquid crystallinity fragmentation side chain and the monomer unit (c) containing the liquid crystallinity fragmentation side chain which has alicyclic ring-like structure as a homeotropic orientation nature liquid crystal polymer is raised.

[0021] what has the side chain with which said monomer unit (c) has nematic liquid crystallinity -- it is -- for example, general formula (c): -- [Formula 4]



(-- however, R6 hydrogen atom or a methyl group -- h -- the positive integer of 1-6 -- X2 -- a -CO2-radical or a -OCO-radical -- in e and g, f shows the integer of 0-2 and R7 shows a cyano group and the alkyl group of carbon numbers 1-12 for the integer of 1 or 2.) -- the monomer unit expressed is raised.

[0022] moreover -- a monomer -- a unit -- (-- a --) -- a monomer -- a unit -- (-- c --) -- a rate -- especially -- restricting -- having -- a thing -- it is not -- a monomer -- a unit -- a class -- differing -- although -- a monomer -- a unit -- (-- c --) -- a rate -- increasing -- if -- a side chain -- a mold -- a liquid crystal polymer -- liquid crystal -- mono--- a domain -- a stacking tendency -- not being shown -- becoming -- a sake -- (-- c --) -- /-- {-- (-- a --) -- + -- (-- c --) --} -- = -- 0.01 -- 0.8 (mole ratio) -- \*\* -- carrying out -- a thing -- being desirable -- . It is more desirable to be referred to especially as 0.1-0.6.

[0023] A homeotropic orientation nature liquid crystal polymer is not restricted to what has the monomer unit of said instantiation, and said instantiation monomer unit can be combined suitably.

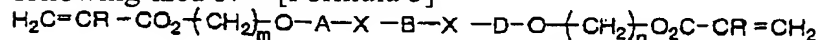
[0024] As for the weight average molecular weight of said side-chain mold liquid crystal polymer, it is desirable that it is 2000-100,000. The engine performance as a liquid crystal polymer is demonstrated by adjusting weight average molecular weight to this range. Since the inclination which becomes scarce is in the membrane formation nature of an orientation layer if too little [ the weight average molecular weight of a side-chain mold liquid crystal polymer ], as for weight average molecular weight, carrying out to more than 2500 is more desirable. on the other hand -- weight average molecular weight -- excess -- if -- since

there is an inclination which becomes lacking in the stacking tendency as liquid crystal, and stops being able to form a uniform orientation condition easily, as for weight average molecular weight, carrying out to 50,000 or less is more desirable.

[0025] In addition, the side-chain mold liquid crystal polymer of said instantiation can be prepared by copolymerizing the acrylic monomer or methacrylic system monomer corresponding to said monomer unit (a), a monomer unit (b), and a monomer unit (c). In addition, the monomer corresponding to a monomer unit (a), a monomer unit (b), and a monomer unit (c) is compoundable by the well-known approach. Preparation of a copolymer can be performed according to polymerization methods, such as an acrylic monomer of usually, such as for example, a radical polymerization method, a cationic polymerization method, and an anionic polymerization method. In addition, although various kinds of polymerization initiators can be used when applying a radical polymerization method, what is decomposed at the in-between temperature which does not have decomposition temperature, such as azobisisobutyronitril and a benzoyl peroxide, highly, and is not low is used preferably.

[0026] A photopolymerization nature liquid crystal compound can be blended with said side-chain mold liquid crystal polymer, and it can consider as a liquid crystallinity constituent at it. Since said side-chain mold liquid crystal polymer can form a film on a substrate, without using the vertical orientation film, Tg of a liquid crystal film is designed low. In order to raise the endurance which can be used for these liquid crystal film as applications, such as liquid crystal DIPUREI, it is desirable to use the homeotropic orientation liquid crystallinity constituent which made the photopolymerization nature liquid crystal compound contain. Orientation and after fixing, ultraviolet rays etc. carry out the optical exposure of the homeotropic orientation liquid crystallinity constituent.

[0027] A photopolymerization nature liquid crystal compound is a liquid crystallinity compound which has at least one partial saturation double bonds, such as for example, an acryloyl radical or a methacryloyl radical, as a photopolymerization nature functional group, and the object for prizes of the thing of nematic liquid crystallinity is carried out. As this photopolymerization nature liquid crystal compound, acrylate and methacrylate used as said monomer unit (a) can be illustrated. As a photopolymerization nature liquid crystal compound, in order to raise endurance, what has two or more photopolymerization nature functional groups is desirable. as such a photopolymerization nature liquid crystal compound -- for example, following-ized 5: -- [Formula 5]



(In R, A and D independently 1 and 4-phenylene group or 1, and 4-cyclo hexylene radical for a hydrogen atom or a methyl group among a formula, respectively) in X, B shows a - biphenylene radical, or 1, 4-phenylene group, 1, 4-cyclo hexylene radical, 4, and 4', 4'-bicyclo hexylene radical, and m and n show the integer of 2-6 for a -COO-radical, a -OCO-radical, or a -O-radical independently, respectively. The bridge formation mold nematic nature liquid crystal monomer expressed can be illustrated. As a photopolymerization nature liquid crystal compound, moreover, "H2 C=CR-CO2 -" of the end in the above-izing 5 The compound permuted by the vinyl ether radical or the epoxy group, The compound which permuted "-(CH2) m -" and/or "-(CH2) n -" by "-(CH2)3-C\* H(CH3)-(CH2) 2 -" or "-(CH2)2-C\* H(CH3)-(CH2) 3 -" can be illustrated.

[0028] The above-mentioned photopolymerization nature liquid crystal compound can make for example, a nematic liquid crystal layer able to discover as a liquid crystal condition by heat treatment, can carry out orientation with a side-chain mold liquid crystal polymer, and can raise the endurance of the birefringence film obtained a polymerization or by making a bridge construct in a photopolymerization nature liquid crystal compound after that.

[0029] although suitably determined in consideration of the endurance of the birefringence film which especially the ratio of the photopolymerization nature liquid crystal compound in a liquid crystallinity constituent and a side-chain mold liquid crystal polymer is not restricted, but is obtained etc. -- usually -- about photopolymerization nature liquid crystal compound:side-chain mold liquid crystal polymer (weight ratio) =0.1:1-30:1 -- desirable -- especially -- 0.5:1-20:1 -- desirable -- further -- 1:1-10:1 are desirable.

[0030] In said liquid crystallinity constituent, a photopolymerization initiator is usually contained. A photopolymerization initiator can use various kinds of things without a limit especially. as a photopolymerization initiator -- the Ciba Specialty Chemicals IRUGA cure (Irgacure) 907 for example, -- said -- 184 -- said -- 651 -- said -- 369 etc. can be illustrated. The addition of a photopolymerization initiator is applied to extent which does not disturb the homeotropic orientation nature of a liquid crystallinity constituent in consideration of the class of photopolymerization liquid crystal compound, the compounding

ratio of a liquid crystallinity constituent, etc. Usually, 0.5 - 30 weight section extent is desirable to the photopolymerization nature liquid crystal compound 100 weight section.

[0031] On the orientation substrate of the direction of a field, production of a birefringence film carries out coating of said liquid crystal polymer, subsequently carries out the homeotropic orientation of the liquid crystal polymer concerned in a liquid crystal condition, and is performed by fixing, where the orientation condition is maintained. Moreover, in using the liquid crystallinity constituent which comes to contain said side-chain mold liquid crystal polymer and a photopolymerization nature liquid crystal compound, this is set to an orientation substrate, subsequently to a liquid crystal condition, the liquid crystallinity constituent concerned is set after coating, and a homeotropic orientation is carried out, and where the orientation condition is maintained, it carries out an optical exposure.

[0032] What irradiated polarization ultraviolet rays can be used for the polymer or polyimide which has what was formed by the approach of forming the orientation film which can use various kinds of things known conventionally as an orientation substrate, for example, consists of polyimide, polyvinyl alcohol, etc. on a transparent base material, and carrying out rubbing of it, the oriented film which carried out drawing processing of the transparent film, a cinnamate frame, and an azobenzene frame. In addition, if the transparence base material used for formation of an orientation substrate does not change at the temperature to which orientation of the liquid crystal polymer is carried out, there is especially no limit, for example, it can use various plastic films, a glass plate, etc. of a monolayer or a laminating. Moreover, it is an oriented film. One shaft or biaxial-stretching polyethylene terephthalate is used suitably. The thickness of an orientation substrate is usually about 10-1000 micrometers.

[0033] An anchor coat layer can be formed on said orientation substrate. The reinforcement of a substrate can be raised by the anchor coat layer concerned.

[0034] As an anchor coat ingredient, the object for prizes of a metal alkoxide, especially the metal silicon alkoxide sol is carried out. A metal alkoxide is usually used as a solution of an alcoholic system. An anchor coat layer is uniform, and since the supple film is required, the thickness of an anchor coat layer has desirable about 0.04-2 micrometers, and its about 0.05-0.2 micrometers are more desirable.

[0035] As an approach of carrying out coating of the above-mentioned anchor coat ingredient on a substrate, the roll coat method, the gravure coat method, a spin coat method, the bar coat method, etc. are employable, for example. Said solution removes a solvent after coating, is promoting a sol gel reaction with heating, and forms a transparence glassiness poly membrane. A metal silicon alkoxide gel layer is formed from a metal silicon alkoxide sol. As an approach of promoting solvent clearance and a reaction, desiccation at a room temperature, desiccation with a drying furnace, heating on a hot plate, etc. are usually used.

[0036] In addition, when said substrate has an anchor coat layer, the adhesion of a substrate and an anchor coat layer can be raised by preparing a binder layer between a substrate and an anchor coat layer, or making an anchor coat layer contain the ingredient which strengthens adhesion with a substrate. After sticking the oriented film which it becomes easy to produce exfoliation in the interface of an anchor coat layer and said liquid crystal film, and has a phase contrast function on said liquid crystal film by improvement in the adhesion of a substrate and an anchor coat layer, a substrate can be exfoliated easily.

[0037] What can improve the adhesion of a substrate (especially polymer matter) and an anchor coat layer (transparence glassiness poly membrane) can be especially used for the binder ingredient used for formation of said binder layer without a limit. As a binder ingredient, a coupling agent is raised, for example. A coupling agent has the functional group which is easy to combine with a substrate (especially polymer matter) and both of an anchor coat layer (transparence glassiness poly membrane), and can illustrate a silane coupling agent, a titanium coupling agent, a zirconium coupling agent, etc. The improvement effectiveness of adhesion has a large silane coupling agent also in these. Said coupling agent can be used as an ingredient which strengthens adhesion with a substrate. A silane coupling agent is suitable also as the coupling agent concerned.

[0038] The above-mentioned binder ingredient carries out coating of what was suitably diluted with the solvent on a substrate. As the coating approach, the roll coat method, the gravure coat method, a spin coat method, the bar coat method, etc. are employable, for example. A solvent is removed after coating and desiccation at a room temperature, desiccation with a drying furnace, heating on a hot plate, etc. are usually used as an approach of promoting a twist and a reaction to heating.

[0039] The approach of carrying out coating of said liquid crystal polymer or the liquid crystallinity constituent to an orientation substrate has the desirable approach of carrying out coating of the solution of a liquid crystal polymer or a liquid crystallinity constituent on an orientation substrate by the solution coating approach also in this, although the approach of fusing and carrying out hot melt coating of the solution

coating approach using the solution which dissolved the liquid crystal polymer concerned or the liquid crystallinity constituent in the solvent, the liquid crystal polymer concerned, or the liquid crystallinity constituent is mentioned.

[0040] As a solvent used in case said solution is prepared Although it changes with classes of a liquid crystal polymer, a photopolymerization nature liquid crystal compound, or substrate and there is no \*\*\*\*\* generally Usually, chloroform, dichloromethane, a dichloroethane, tetrachloroethane, Halogenated hydrocarbon, such as a trichloroethylene, tetrachloroethylene, and a chlorobenzene Phenols, such as a phenol and parachlorohenol, benzene, Aromatic hydrocarbon, such as toluene, xylene, methoxybenzene, 1, and 2-JIMETOKI benzene In addition, an acetone, ethyl acetate, tert-butyl alcohol, a glycerol, Ethylene glycol, triethylene glycol, the ethylene BURIKORU monomethyl ether, Diethylene-glycol wood ether, ethyl Cellosolve, butyl Cellosolve, 2-pyrrolidone, a N-methyl-2-pyrrolidone, a pyridine, triethylamine, A tetrahydrofuran, dimethylformamide, dimethylacetamide, dimethyl sulfoxide, an acetonitrile, butyronitrile, a carbon disulfide, a cyclohexanone, etc. can be used. Although the concentration of a solution does not generally have \*\*\*\*\* in order to be dependent on the solubility of a liquid crystal polymer or a liquid crystallinity constituent, or the thickness of an orientation liquid crystal layer eventually made into the object, it is usually 7 - 30% of the weight of the range preferably three to 50% of the weight.

[0041] As for the thickness of the birefringence film formed from said liquid crystal polymer or liquid crystallinity constituent by which coating was carried out, it is desirable to be referred to as about 0.1-20 micrometers. Since it is mostly decided in the phase as for which thickness carries out coating to a substrate when especially the thickness of a birefringence film needs to be controlled to a precision, it is necessary, especially as for control of the concentration of a solution, the thickness of the coating film, etc., to pay attention.

[0042] As an approach of carrying out coating of the solution of the liquid crystal polymer or liquid crystallinity constituent adjusted to desired concentration using the above-mentioned solvent to an orientation substrate, the roll coat method, the gravure coat method, a spin coat method, the bar coat method, etc. are employable, for example. A solvent is removed after coating and a liquid crystal polymer layer or a liquid crystallinity constituent layer is made to form on a substrate. If especially the clearance conditions of a solvent are not limited, but can remove a solvent in general, and a liquid crystal polymer layer or a liquid crystallinity constituent layer does not flow or they do not carry out it having even flowed and fallen enough, they are good. Usually, a solvent is removed using desiccation at a room temperature, desiccation of \*\*\*\*\* , heating on a hot plate, etc.

[0043] Subsequently, the liquid crystal polymer layer or liquid crystallinity constituent layer formed on the orientation substrate is made into a liquid crystal condition, and carries out orientation. For example, it heat-treats so that a liquid crystal polymer or a liquid crystallinity constituent may become a liquid crystal temperature requirement, and orientation is carried out in a liquid crystal condition. As the heat treatment approach, it can carry out by the above-mentioned desiccation approach and the same approach. Although there is no \*\*\*\*\* generally since it changes with classes of the liquid crystal polymer or liquid crystallinity constituent to be used, and orientation substrate, 60-300 degrees C of heat treatment temperature are usually preferably performed in the range of 70-200 degrees C. Moreover, although heat treatment time amount does not generally have \*\*\*\*\* since it changes with classes of heat treatment temperature and the liquid crystal polymer to be used or a liquid crystallinity constituent, or orientation substrate, it is usually preferably chosen in the range for 20 seconds - 30 minutes for 10 seconds to 2 hours.

[0044] The rate of the domain A:domain B can be adjusted to controlling said drying temperature and orientation temperature. If drying temperature and orientation temperature become low and it becomes short, the small birefringence film of phase contrast will be obtained.

[0045] Cooling actuation is performed after heat treatment termination. As cooling actuation, the birefringence film after heat treatment can be performed by taking out into a room temperature out of the heating ambient atmosphere in heat treatment actuation. Moreover, forced cooling, such as air cooling and water cooling, may be performed. Orientation is fixed by cooling said liquid crystal polymer below to the glass transition temperature of a liquid crystal polymer.

[0046] the case of a liquid crystallinity constituent -- an optical exposure -- carrying out -- a photopolymerization nature liquid crystal compound -- a polymerization -- or a bridge is constructed. UV irradiation performs an optical exposure. In order to fully promote a reaction, as for UV irradiation conditions, it is desirable to consider as the inside of an inert gas ambient atmosphere. Usually, about 80 to 160 mW/cm<sup>2</sup> The high voltage mercury ultraviolet lamp which has an illuminance is used typically. Another kind lamps, such as a meta-halide UV lamp and incandescence tubing, can also be used. In



addition, cooling processing or line speed of a cold mirror, and water cooling and others is made quick, and is suitably adjusted so that the liquid crystal layer skin temperature at the time of UV irradiation may come in a liquid crystal temperature requirement.

[0047] In this way, from a substrate, the obtained birefringence film exfoliates, may be used, and while it had been formed on the substrate, without exfoliating, it may be used.

[0048] The birefringence film of this invention can be independently used as a phase contrast film (phase contrast plate), a viewing-angle compensation film, and an optical compensation film, and can be used as an optical film which carried out the laminating to other optical layers, such as a polarizing plate, on the occasion of practical use.

[0049] A polarizing plate is used for the optical film applied to image display devices, such as a liquid crystal display. A polarizing plate usually has a protection film on one side or the both sides of a polarizer. Especially a polarizer is not restricted but various kinds of things can be used for it. Polyene system oriented films, such as the thing and the dehydration processing object of polyvinyl alcohol which dichroism matter, such as iodine and dichromatic dye, was made to stick to hydrophilic high polymer films, such as a polyvinyl alcohol system film, a partial formal-ized polyvinyl alcohol system film, and an ethylene-vinylacetate copolymer system partial saponification film, and carried out uniaxial stretching to them as a polarizer, for example, and a demineralization acid-treatment object of a polyvinyl chloride, etc. are raised. Also in these, a polyvinyl alcohol system film is extended and adsorption and the thing which carried out orientation are suitably used in a dichroism ingredient (iodine, color). Although especially the thickness of a polarizer is not restricted, either, about 5-80 micrometers is common.

[0050] The polarizer which dyed and carried out uniaxial stretching of the polyvinyl alcohol system film with iodine can dye polyvinyl alcohol by being immersed in the water solution of iodine, and can produce it by extending by 3 to 7 times the former length. It can also be immersed in water solutions, such as a boric acid and potassium iodide, if needed. Furthermore, before dyeing, it may be immersed in water and a polyvinyl alcohol system film may be rinsed if needed. It is effective in preventing ununiformities, such as nonuniformity of dyeing, by being able to wash dirt and the antiblocking agent of a polyvinyl alcohol system film front face by rinsing a polyvinyl alcohol system film, and also making a polyvinyl alcohol system film swell. After iodine dyes a drawing, it may be performed, and even if it extends dyeing, after giving up and extending, iodine may dye it. It can extend also in water solutions, such as a boric acid and potassium iodide, and a water bath.

[0051] On the protection film prepared in one side or the both sides of said polarizer, what is excellent in transparency, a mechanical strength, thermal stability, moisture electric shielding nature, isotropy, etc. is desirable. As an ingredient of said protection film, styrene system polymers, such as acrylic polymers, such as cellulose type polymers, such as polyester system polymers, such as polyethylene terephthalate and polyethylenenaphthalate, diacetyl cellulose, and triacetyl cellulose, and polymethylmethacrylate, polystyrene, and an acrylonitrile styrene copolymer (AS resin), a polycarbonate system polymer, etc. are raised, for example. Moreover, the polyolefine which has polyethylene, polypropylene, a cyclo system, or norbornene structure, The polyolefine system polymer like ethylene propylene rubber, a vinyl chloride system polymer, Amide system polymers, such as nylon and aromatic polyamide, an imide system polymer, A sulfone system polymer, a polyether sulphone system polymer, a polyether ether ketone system polymer, A polyphenylene sulfide system polymer, a vinyl alcohol system polymer, The blend object of a vinylidene-chloride system polymer, a vinyl butyral system polymer, an ant rate system polymer, a polyoxymethylene system polymer, an epoxy system polymer, or said polymer etc. is raised as an example of the polymer which forms a protection film. In addition, what film-ized a heat-curing mold thru/or ultraviolet curing mold resin, etc., such as acrylic, an urethane system, an acrylic urethane system, and an epoxy system, a silicone system, is raised. Generally, the thickness of a protection film is 500 micrometers or less, and its 1-300 micrometers are desirable. It is desirable to be especially referred to as 5-200 micrometers.

[0052] As a protection film, cellulose type polymers, such as triacetyl cellulose, are more desirable than points, such as a polarization property and endurance. Especially a triacetyl cellulose film is suitable. In addition, when preparing a protection film in the both sides of a polarizer, the protection film which consists of the same polymer ingredient on the front reverse side may be used, and the protection film which consists of a different polymer ingredient etc. may be used. Said polarizer and protection film are usually stuck through drainage system adhesives etc. As drainage system adhesives, polyvinyl alcohol system adhesives, gelatin system adhesives, a vinyl system latex system, drainage system polyurethane, drainage system polyester, etc. can be illustrated.

[0053] What performed a rebound ace court layer, acid-resisting processing and sticking prevention, and

diffusion thru/or processing aiming at an anti glare as said protection film can be used.

[0054] A polarizing plate front face gets damaged, and rebound ace court processing is performed for the purpose of prevention etc., and can be formed by the method which adds the hardening coat which is excellent in a degree of hardness, a slipping property, etc. according [ for example, ] to proper ultraviolet curing mold resin, such as acrylic and a silicone system, to the front face of a protection film. Acid-resisting processing is performed for the purpose of acid resisting of the outdoor daylight on the front face of a polarizing plate, and formation of the antireflection film according to the former etc. can attain it. Moreover, sticking prevention processing is performed for the purpose of adhesion prevention with an adjacent layer.

[0055] Moreover, anti glare processing is performed for the purpose of prevention of outdoor daylight reflecting on the surface of a polarizing plate, and checking a check by looking of the polarizing plate transmitted light etc., and can be formed by giving detailed irregularity structure to the front face of a protection film by the method with proper surface roughening method according [ for example, ] to a sandblasting method or an embossing method, combination method of a transperance particle, etc. Transperance particles, such as an organic system particle which the conductive thing which consists of the silica whose mean diameter is 0.5-50 micrometers, for example, an alumina, a titania, a zirconia, tin oxide, indium oxide, cadmium oxide, antimony oxide, etc. as a particle which formation of said surface detailed irregularity structure is made to contain also becomes from the polymer for which a bridge is not constructed [ a certain inorganic system particle, bridge formation, or ], are used. When forming surface detailed irregularity structure, generally the amount of the particle used is 2 - 50 weight section extent to the transperance resin 100 weight section which forms surface detailed irregularity structure, and its 5 - 25 weight section is desirable. An anti glare layer may serve as the diffusion layers (viewing-angle amplification function etc.) for diffusing the polarizing plate transmitted light and expanding a viewing angle etc.

[0056] In addition, said acid-resisting layer, a sticking prevention layer, a diffusion layer, an anti glare layer, etc. can be prepared in the protection film itself, and also it can also be separately prepared as a thing of another object with transparent protection layer as an optical layer.

[0057] A phase contrast plate can be used for said polarizing plate as the elliptically-polarized-light plate by which the laminating was carried out, or a circular polarization of light plate. Said elliptically-polarized-light plate or a circular polarization of light plate is explained. These change the linearly polarized light into elliptically polarized light or the circular polarization of light with a phase contrast plate, change elliptically polarized light or the circular polarization of light into the linearly polarized light, or change the polarization direction of the linearly polarized light. As a phase contrast plate which changes the linearly polarized light into the circular polarization of light especially, or changes the circular polarization of light into the linearly polarized light, it is  $1/4$  [ so-called ]. A wavelength plate ( $\lambda/4$  it is also called a plate) is used. One half A wavelength plate ( $\lambda/2$  it is also called a plate) is usually used, when changing the polarization direction of the linearly polarized light.

[0058] A elliptically-polarized-light plate compensates coloring (blue or yellow) produced by the birefringence of the liquid crystal layer of the Spa twist nematic (STN) mold liquid crystal display (prevention), and when [ that said coloring cannot be found ] indicating by monochrome, it is used effectively. Furthermore, what controlled the refractive index of three dimensions can also compensate coloring produced when the screen of a liquid crystal display is seen from across (prevention), and is desirable. A circular polarization of light plate is effectively used, when preparing the color tone of the image of the reflective mold liquid crystal display with which an image becomes color display, and it also has the function of acid resisting.

[0059] The laminating of two or more sorts of phase contrast plates which have the proper phase contrast which could use the thing aiming at compensation of for example, various wavelength plates, coloring by the birefringence of a liquid crystal layer, a viewing angle, etc. for the phase contrast plate, and responded to it in activity eye can be carried out, and optical properties, such as phase contrast, can be controlled. What supported with the film the orientation layer of an oriented film and a liquid crystal ingredient which consists of liquid crystal ingredients which consist of a polycarbonate, norbornene system resin, polyvinyl alcohol, polystyrene, polymethylmethacrylate, polypropylene, other polyolefines, polyarylate, and a proper polymer like a polyamide, and which come to carry out drawing processing of the film, such as a birefringence film and a liquid crystal polymer, as a phase contrast plate is raised. The birefringence film of this invention can be used as this phase contrast plate.

[0060] Moreover, as above-mentioned, the laminating of said birefringence film is carried out to a polarizing plate as a viewing-angle compensation film, and it is used as a wide-field-of-view angle



polarizing plate. A viewing-angle compensation film is a film for extending an angle of visibility so that an image may look comparatively clear, even when it is not vertical to a screen and the screen of a liquid crystal display is seen a little from the direction of slanting.

[0061] As such a viewing-angle compensation phase contrast plate, a 2 direction oriented film like a film and a dip oriented film which has the birefringence to which drawing processing etc. was carried out is elsewhere used in the 2 [ processing / biaxial stretching / and ] which intersect perpendicularly directions. The thing which pasted up the heat shrink film, for example on the polymer film, and processed [ drawing-] or/and processed [ contraction-] the polymer film under the operation of the shrinkage force by heating as a dip oriented film, the thing to which slanting orientation of the liquid crystal polymer was carried out are mentioned. A viewing-angle compensation film is suitably combinable for the purpose of prevention of coloring etc., amplification of the angle of visibility of a right check by looking, etc. by change of the check-by-looking angle based on phase contrast by the liquid crystal cell.

[0062] Moreover, from the point of attaining the large angle of visibility of a right check by looking etc., the optical compensation phase contrast plate supported with the triacetyl cellulose film can use preferably the optical anisotropy layer which consists of an orientation layer of a liquid crystal polymer, especially a dip orientation layer of a discotheque liquid crystal polymer.

[0063] Although there is especially no definition about the optical layer by which a laminating is carried out on the occasion of practical use besides the above, the optical layer by which have been used for formation of liquid crystal displays, such as a reflecting plate and a transfective plate, etc., for example can be used one layer or more than two-layer. The polarizing plate with which it comes further to carry out the laminating of the improvement film in brightness to the reflective mold polarizing plate with which it comes to carry out the laminating of a reflecting plate or the transfective reflecting plate to a elliptically-polarized-light plate or a circular polarization of light plate further especially, a transfective type polarizing plate, or a polarizing plate is raised.

[0064] A reflective mold polarizing plate is what prepared the reflecting layer in the polarizing plate, is for forming the liquid crystal display of the type which is made to reflect the incident light from a check-by-looking side (display side), and is displayed etc., can omit built-in of the light source of a back light etc., and has an advantage, such as being easy to attain thin shape-ization of a liquid crystal display. A method with the proper method which attaches the reflecting layer which becomes one side of a polarizing plate from a metal etc. through transparent protection layer etc. if needed can perform formation of a reflective mold polarizing plate.

[0065] What attached the foil and vacuum evaporation film which consist of reflexivity metals, such as aluminum, to one side of the protection film which carried out mat processing as an example of a reflective mold polarizing plate if needed, and formed the reflecting layer in it is raised. Moreover, said protection film is made to contain a particle, it considers as surface detailed irregularity structure, and what has the reflecting layer of detailed irregularity structure on it is raised. The reflecting layer of the above mentioned detailed irregularity structure diffuses incident light by scattered reflection, prevents directivity and the appearance [ GIRAGIRA / appearance ], and has the advantage which can control the nonuniformity of light and darkness. Moreover, the protection film of particle content has the advantage which is spread in case incident light and its reflected light penetrate it, and can control light-and-darkness nonuniformity more. Formation of the reflecting layer of the detailed irregularity structure in which the surface detailed irregularity structure of a protection film was made to reflect can be performed by the approach of attaching a metal directly on the surface of transparent protection layer by methods with proper vacuum evaporation method, plating method, etc., such as for example, a vacuum deposition method, an ion plating method, and a sputtering method, etc.

[0066] A reflecting plate can be replaced with the method directly given to the protection film of the aforementioned polarizing plate, and can also be used for the proper film according to the bright film as a reflective sheet which comes to prepare a reflecting layer. In addition, since a reflecting layer consists of a metal, its activity gestalt in the condition that the reflector was covered with the protection film, the polarizing plate, etc. is usually more desirable than the point of lowering prevention of the reflection factor by oxidation, as a result long-term continuation of an initial reflection factor, the point of evasion of separately an attachment of a protective layer, etc.

[0067] In addition, a transfective type polarizing plate can be obtained by considering as transfective type reflecting layers, such as a half mirror which reflects and penetrates light by the reflecting layer in the above. A transfective type polarizing plate can form the liquid crystal display of the type which is made to reflect the incident light from a check-by-looking side (display side), displays an image, and displays an

image in a comparatively dark ambient atmosphere using the built-in light sources, such as a back light built in backside one of a transfective type polarizing plate, etc., when it is usually prepared in the background of a liquid crystal cell and uses a liquid crystal display etc. in a comparatively bright ambient atmosphere. That is, the transfective type polarizing plate is useful under a bright ambient atmosphere to formation of the liquid crystal display of the type which can save the energy of light source activities, such as a back light, and can be used using the built-in light source for the bottom of a comparatively dark ambient atmosphere etc.

[0068] A polarizing plate and the polarizing plate which stuck the improvement film in brightness are usually used, being prepared in the background side of a liquid crystal cell. If the natural light carries out incidence of the improvement film in brightness by the echo from back lights and backgrounds, such as a liquid crystal display, etc., it will reflect the linearly polarized light of a predetermined polarization shaft, or the circular polarization of light of the predetermined direction, and other light is what shows the property to penetrate. While the polarizing plate which carried out the laminating of the improvement film in brightness to the polarizing plate carries out incidence of the light from the light source of a back light etc. and obtaining the transmitted light of a predetermined polarization condition, light other than said predetermined polarization condition is reflected without penetrating. Reverse the light reflected by this improvement film plane in brightness through the reflecting layer in which it was further prepared by that backside, and re-incidence is carried out to the improvement film in brightness. While aiming at loading of the light which is made to penetrate the part or all as a light of a predetermined polarization condition, and penetrates the improvement film in brightness, by aiming at buildup of the quantity of light which supplies the polarization it is hard to make a polarizer absorb, and can be used for liquid crystal display image display etc., brightness is raised and it gets. That is, when incidence of the light is carried out through a polarizer from the background of a liquid crystal cell with a back light etc., without using the improvement film in brightness, most light which has the polarization direction which is not in agreement with the polarization shaft of a polarizer will be absorbed by the polarizer, and does not penetrate a polarizer. That is, although it changes also with properties of the used polarizer, about 50% of light will be absorbed by the polarizer, the part and the quantity of light which can be used for this [ liquid crystal image display ] decrease, and an image becomes dark. The improvement film in brightness is once reflected with the improvement film in brightness, without carrying out incidence of the light which has the polarization direction which is absorbed by the polarizer to a polarizer. Furthermore, it repeats making it reversed through the reflecting layer prepared in the backside, and carrying out re-incidence to the improvement film in brightness. Since the improvement film in brightness is made to penetrate and supplies to a polarizer only the polarization which became in the polarization direction in which the polarization direction of the light reflected and reversed among these both may pass a polarizer Light, such as a back light, can be efficiently used for the display of the image of a liquid crystal display, and a screen can be made bright.

[0069] As the aforementioned improvement film in brightness, like the multilayer layered product of the thin film film from which the multilayered film and refractive-index anisotropy of a dielectric are different, for example What shows the property of penetrating the linearly polarized light of a predetermined polarization shaft, and reflecting other light, One circular polarization of light of the left-handed rotation or right-handed rotations like what supported the oriented film and its orientation liquid crystal layer of a cholesteric-liquid-crystal polymer on the film base material is reflected, and other light can use what has the proper thing which shows the property to penetrate.

[0070] Therefore, it can be made to penetrate efficiently by arranging a polarization shaft and carrying out incidence of the transmitted light to a polarizing plate as it is, with the improvement film in brightness of the type which makes the linearly polarized light of the above mentioned predetermined polarization shaft penetrate, controlling the absorption loss by the polarizing plate. On the other hand, although incidence can be carried out to a polarizer as it is with the improvement film in brightness of the type which penetrates the circular polarization of light like a cholesteric-liquid-crystal layer, it is more desirable than the point which controls an absorption loss to linearly-polarized-light-ize the circular polarization of light through a phase contrast plate, and to carry out incidence to a polarizing plate. In addition, the circular polarization of light is convertible for the linearly polarized light by using a quarter-wave length plate as the phase contrast plate.

[0071] The phase contrast plate which functions as a quarter-wave length plate in the large wavelength range, such as a light region, can be obtained with the method which superimposes the phase contrast layer which shows the phase contrast layer which functions as a quarter-wave length plate to light color light with a wavelength of 550nm, and other phase contrast properties, for example, the phase contrast layer which functions as 1/2 wavelength plate. Therefore, a polarizing plate and the phase contrast plate arranged

between the improvement films in brightness may consist of a phase contrast layer more than one layer or two-layer.

[0072] In addition, also about a cholesteric-liquid-crystal layer, although reflected wave length is different, by making it combination and considering as two-layer or the arrangement structure superimposed three or more layers, what reflects the circular polarization of light in the large wavelength range, such as a light field, can be obtained, and the transparency circular polarization of light of the large wavelength range can be acquired based on it.

[0073] Moreover, the polarizing plate may consist of what carried out the laminating of a polarizing plate, two-layer, or the three or more-layer optical layer like the above-mentioned polarization discrete-type polarizing plate. Therefore, you may be a reflective mold elliptically-polarized-light plate, a transfective type elliptically-polarized-light plate, etc. which combined a reflective mold polarizing plate, an above-mentioned transfective type polarizing plate, and an above-mentioned phase contrast plate.

[0074] The above-mentioned elliptically-polarized-light plate and a reflective mold elliptically-polarized-light plate carry out the laminating of a polarizing plate or a reflective mold polarizing plate, and the phase contrast plate in proper combination. carrying out the laminating of them separately one by one in the manufacture process of a liquid crystal display so that this elliptically-polarized-light plate etc. may serve as combination of a polarizing plate (reflective mold) and a phase contrast plate -- as for a considering [ carried out the laminating beforehand and ]-as optical films, such as elliptically-polarized-light plate, thing although it could form, the advantage in which it excels in stability, laminating workability, etc. of quality, manufacture effectiveness, such as a liquid crystal display, is raised, and it deals \*\*s.

[0075] An adhesive layer can also be prepared in the optical film of this invention. A binder layer can be used for attachment to a liquid crystal cell, and also it is used for the laminating of an optical layer. On the occasion of adhesion of said optical film, those opticals axis can be made into a proper arrangement include angle according to the phase contrast property made into the object.

[0076] Although especially the binder that forms an adhesive layer is not restricted, what makes a base polymer polymers, such as an acrylic polymer, a silicone system polymer, polyester, polyurethane, a polyamide, a polyether, a fluorine system, and a rubber system, for example can be chosen suitably, and can be used. Especially, like an acrylic binder, it excels in optical transparency, the adhesion property of coherent [ moderate wettability and coherent / moderate ], and adhesive is shown, and what is excellent in weatherability, thermal resistance, etc. can use preferably.

[0077] Moreover, moisture absorption is low and the adhesive layer which is excellent in thermal resistance is more desirable than points, such as the plasticity of a liquid crystal display which is excellent in endurance with lowering of the optical property by prevention of the foaming phenomenon by moisture absorption, or a peeling phenomenon, a differential thermal expansion, etc., curvature prevention of a liquid crystal cell, as a result high quality in addition to the above.

[0078] The adhesive layer may contain the additive of being added by adhesive layers, such as resin of a natural product or a compost, a bulking agent which consists of adhesive grant resin, a glass fiber, a glass bead, a metal powder, other inorganic powder, etc. especially, a pigment and a coloring agent, and an antioxidant. Moreover, you may be the adhesive layer which contains a particle and shows optical diffusibility.

[0079] A proper method can perform the attachment of the adhesive layer to one side or both sides of an optical film. About 10 - 40% of the weight of the binder solution which made the solvent which consists of the independent object or mixture of a proper solvent, such as toluene and ethyl acetate, for example dissolve or distribute a base polymer or its constituent as the example is prepared. The method which attaches it directly on a polarizing plate or an optical film by proper expansion methods, such as a flow casting method and a coating method, or the method which forms an adhesive layer on a separator according to the above, and carries out transfer of it on a polarizing plate or an optical film is held.

[0080] An adhesive layer can also be prepared in one side or both sides of a polarizing plate or an optical film as a superposition layer of things, such as a different presentation or a class. Moreover, when preparing in both sides, it can also consider as different adhesive layers in the front flesh side of a polarizing plate or an optical film, such as a presentation, a class, and thickness. It can be suitably determined according to the purpose of use, adhesive strength, etc., and generally is 1-500 micrometers, the thickness of an adhesive layer has desirable 5-200 micrometers, and its 10-100 micrometers are especially desirable.

[0081] A separator is installed tentatively and covered for the purpose of the pollution control etc. until it presents practical use to the exposed surface of an adhesive layer. Thereby, it can prevent contacting an adhesive layer in the state of usual handling. The proper thing according to the former, such as what carried

out coat processing of the Japanese tissue object with a plastic film, a rubber sheet, paper, cloth, a nonwoven fabric, a network, a foaming sheet, proper metallic foils, those lamination objects, etc. as a separator if needed by proper removers, such as a silicone system, a long-chain alkyl system, a fluorine system, and a molybdenum sulfide, removing the above-mentioned thickness conditions, can be used.

[0082] In addition, in this invention, the polarizer and transparence protection film which form the above-mentioned polarizing plate, an optical film, etc. may be what gave ultraviolet absorption ability to each class, such as an adhesive layer, with methods, such as a method processed with ultraviolet ray absorbents, such as for example, a salicylate system compound, a \*\* NZOFE Norian system compound, a benzotriazol system compound, and a cyanoacrylate system compound, a nickel complex salt system compound.

[0083] The optical film of this invention can be preferably used for formation of various equipments, such as a liquid crystal display, etc. Formation of a liquid crystal display can be performed according to the former. That is, although a liquid crystal display is formed by assembling suitably component parts a liquid crystal cell, an optical film, and as occasion demands, such as a lighting system, generally, and incorporating an actuation circuit etc., in this invention, except for the point using the optical film by this invention, there is especially no definition and it may apply to the former correspondingly. Also about a liquid crystal cell, a thing arbitrary type [, such as TN mold, and a STN mold, pi mold, ] can be used, for example.

[0084] Proper liquid crystal displays, such as a liquid crystal display which has arranged said optical film on one side or the both sides of a liquid crystal cell, and a thing which used the back light or the reflecting plate for the lighting system, can be formed. In that case, the optical film by this invention can be installed in one side or the both sides of a liquid crystal cell. When preparing an optical film in both sides, they may be the same and may differ. Furthermore, on the occasion of formation of a liquid crystal display, proper components, such as a diffusion plate, an anti glare layer, the antireflection film, a guard plate, a prism array, a lens array sheet, an optical diffusion plate, and a back light, can be arranged one layer or more than two-layer in a proper location, for example.

[0085] Subsequently, organic electroluminescence equipment (organic electroluminescence display) is explained. Generally, on a transparence substrate, an organic electroluminescence display carries out the laminating of a transparent electrode, an organic luminous layer, and the metal electrode to order, and forms the emitter (organic electroluminescence emitter). the layered product of the hole injection layer which an organic luminous layer is the layered product of various organic thin films, for example, consists of a triphenylamine derivative etc. here, and the luminous layer which consists of an organic solid-state of fluorescence, such as an anthracene, -- or the layered product of the electronic injection layer which consists of such a luminous layer, a perylene derivative, etc. -- moreover -- or the configuration with various combination, such as a layered product of these hole injection layers, a luminous layer, and an electronic injection layer, is known.

[0086] By impressing an electrical potential difference to a transparent electrode and a metal electrode, an electron hole and an electron are poured into an organic luminous layer, and an organic electroluminescence display emits light by the principle of emitting light when the energy produced by recombination with these electron holes and an electron excites fluorescence goods and the excited fluorescent material returns to a ground state. The mechanism of intermediate recombination is the same as that of common diode, and a current and luminescence reinforcement show the strong nonlinearity accompanied by a rectifying action to applied voltage so that it can expect also from this.

[0087] In the organic electroluminescence display, in order to take out luminescence by the organic luminous layer, one [ at least ] electrode must be transparent and the transparent electrode usually formed with transparence conductors, such as indium tin oxide (ITO), is used as an anode plate. On the other hand, in order to make electron injection easy and to gather luminous efficiency, it is important to use the small matter of a work function for cathode, and it usually uses metal electrodes, such as Mg-Ag and aluminum-Li.

[0088] In the organic electroluminescence display of such a configuration, the organic luminous layer is formed by about 10nm in thickness, and the very thin film. For this reason, light is penetrated nearly thoroughly like [ an organic luminous layer ] a transparent electrode. Consequently, incidence is carried out from the front face of a transparence substrate at the time of nonluminescent, and in order that the light which penetrated the transparent electrode and the organic luminous layer and was reflected with the metal electrode may appear in the front-face side of a transparence substrate again, when it checks by looking from the outside, the screen of an organic electroluminescence display looks like a mirror plane.

[0089] In the organic electroluminescence display which contains the organic electroluminescence emitter

which comes to prepare a metal electrode for the rear-face side of an organic luminous layer while equipping with a transparent electrode the front-face side of the organic luminous layer which emits light by impression of an electrical potential difference, while preparing a polarizing plate in the front-face side of a transparent electrode, a phase contrast plate can be formed between these transparent electrodes and a polarizing plate.

[0090] Since a phase contrast plate and a polarizing plate have the operation which polarizes the light which carried out incidence from the outside, and which has been reflected with the metal electrode, they have the effectiveness of not making the mirror plane of a metal electrode check by looking from the outside by the polarization. Especially, it is a phase contrast plate  $1/4$  It is the angle which constitutes from a wavelength plate and the polarization direction of a polarizing plate and a phase contrast plate makes  $\pi/4$  If it adjusts, the mirror plane of a metal electrode can be covered thoroughly.

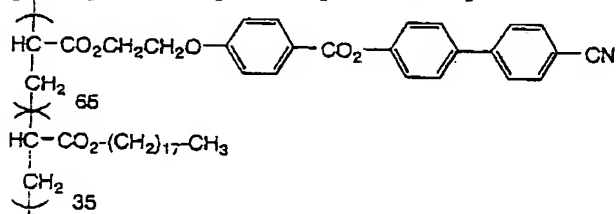
[0091] That is, only a linearly polarized light component penetrates the extraneous light which carries out incidence to this organic electroluminescence display with a polarizing plate. although this linearly polarized light generally turns into elliptically polarized light with a phase contrast plate -- especially -- a phase plate -  $1/4$  the angle which the polarization direction of a polarizing plate and a phase plate moreover makes with a wavelength plate --  $\pi/4$  it is -- sometimes, it becomes the circular polarization of light.

[0092] This circular polarization of light penetrates a transparence substrate, a transparent electrode, and an organic thin film, it reflects with a metal electrode, and it penetrates an organic thin film, a transparent electrode, and a transparence substrate again, and turns into the linearly polarized light again at a phase contrast plate. And since this linearly polarized light lies at right angles to the polarization direction of a polarizing plate, it cannot penetrate a polarizing plate. Consequently, the mirror plane of a metal electrode can be covered thoroughly.

[0093]

[Example] Although an example is raised to below and this invention is explained to it, this invention is not limited to an example.

[0094] an example 1 -- [Formula 6]



The side-chain mold liquid crystal polymer shown in above \*\* 6 (weight average molecular weight 5000 which the figure in a formula shows mol % of a monomer unit, and is displayed with the block object for convenience) was dissolved by the cyclohexanone (solvent) so that it might become about 20% of the weight of concentration. Subsequently, the birefringence film was obtained by applying the solution concerned on the biaxial-stretching polyethylene RENTETA rate film of 75-micrometer thickness, heating at 120 degrees C, carrying out orientation of the liquid crystal, after carrying out volatilization clearance of the solvent, and cooling.

[0095] Tales-doses mixing of the photopolymerization nature liquid crystal compound (the BASF A.G. make, PaliocolorLC242) in which the side-chain mold liquid crystal polymer shown in \*\* 6 of the example 2 above and a nematic liquid crystal layer are shown was carried out, respectively, and further, 5 % of the weight (the Ciba Specialty Chemicals make, IRUGA cure 907) (pair solid content) of photopolymerization initiators was dissolved by the cyclohexanone so that it might become about 20% of the weight of concentration. Subsequently, the solution concerned is applied on the biaxial-stretching polyethylene RENTETA rate film of 75-micrometer thickness, a solvent is heated at 120 degrees C, after carrying out volatilization clearance, orientation of the liquid crystal is carried out, and it is 2 100W/cm by the metal halide lamp further. The deed birefringence film was obtained for UV irradiation for 2 seconds.

[0096] The 160-degree C contraction ratio (MD/TD) pasted up the polypropylene film whose thickness is 28 micrometers through the acrylic binder by 1.4 on both sides of a polycarbonate film 50 micrometers in example of comparison 1 thickness and whose phase contrast are about 0nm. It exfoliated, after shrinking it in the direction of MD 4% in the direction of TD 12% at 160 degrees C with a simultaneous biaxial-stretching machine, and the birefringence film was obtained.

[0097] The side-chain mold liquid crystal polymer shown in the example of comparison 2 above-ization 6

was dissolved by the cyclohexanone so that it might become about 20% of the weight of concentration. Subsequently, the birefringence film was obtained by applying the solution concerned on the polyethylene RENTETA rate film which applied lecithin (vertical orientation film), heating at 120 degrees C, carrying out orientation of the liquid crystal, after carrying out volatilization clearance of the solvent, and cooling.

[0098] The photopolymerization nature liquid crystal compound (the BASF A.G. make, PaliocolorLC242) and 5 % of the weight (the Ciba Specialty Chemicals make, IRUGA cure 907) (pair solid content) of photopolymerization initiators which show an example of comparison 3 nematic-liquid-crystal layer were dissolved by the cyclohexanone (solvent) so that it might become about 20% of the weight of concentration. Subsequently, the solution concerned was applied on the biaxial-stretching polyethylene RENTETA rate film of 75-micrometer thickness, after carrying out volatilization clearance of the solvent, it heated at 120 degrees C, orientation of the liquid crystal was carried out, and 100W /of deed birefringence films was further obtained for the UV irradiation of 2 for 2 seconds cm with the metal halide lamp.

[0099] The following assessment was performed about the birefringence film obtained in the assessment trial example and the example of a comparison. A result is shown in a table 1.

[0100] (1) Thickness (d) was measured by MCPD-2000 made from the Otsuka electron (interference method).

[0101] (2) Phase contrast (nx-ny) within field xd and thickness direction phase contrast (nx-nz) xd were measured by automatic birefringence measuring device KOBRA-21ADH made from the Oji measuring machine machine (parallel-nicol rotation method).

[0102] (3) A part for the bright section in a birefringence film was made into Domain A ( $n_z > n_x = n_y$ ), a part for dark space was made into Domain B ( $n_x = n_y > n_z$  or  $n_x > n_z = n_y$ ), and each was checked. Moreover, the overall diameter (micrometer) of Domain A and Domain B was measured with the digital microscope. The average is shown. Moreover, the rate of Domain A and Domain B is shown.

[0103] (4) The example and the example of a comparison were repeated 100 times, and when a birefringence film was obtained, (%) was comparatively made into the yield.

[0104]

[A table 1]

	(1)	(2)		(3)			(4)
	厚み ( $\mu\text{m}$ )	面内位相差 : $(n_x - n_y) \times d$	厚み方向位相差 : $(n_x - n_z) \times d$	ドメインAの 径( $\mu\text{m}$ )	ドメインBの 径( $\mu\text{m}$ )	ドメインA/ドメ インB(割合)	歩留まり (%)
実施例1	2	114	-135	0.1	0.3	62/38	94
実施例2	2	123	-142	0.2	0.2	74/26	96
比較例1	65	110	-143	-	-	-	83
比較例2	2	0	-143	全面	0	-	83
比較例3	2	115	115	0	全面	-	83

A domain is not accepted in the example of a comparison. In addition, the film is formed of the refractive index of the examples 2 and 3A of a comparison, or the refractive index of B.

[Translation done.]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**